

BEST AVAILABLE COPY

Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2005
PCT/JP 2004/004261

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

26. 3. 2004

10/551796

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-351725
[ST. 10/C]: [JP 2003-351725]

出 願 人
Applicant(s): シチズン時計株式会社

REC'D. 21 MAY 2004

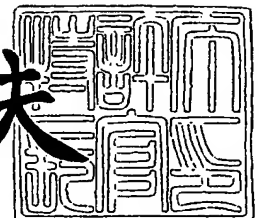
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3037454

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-26591
【提出日】 平成15年10月10日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G01B 11/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズン時計株式会社
 内
 【氏名】 矢野 敬和
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズン時計株式会社
 内
 【氏名】 松本 健志
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズン時計株式会社
 内
 【氏名】 福田 匡広
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズン時計株式会社
 内
 【氏名】 二上 茂
【特許出願人】
 【識別番号】 000001960
 【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社
 【代表者】 梅原 誠
 【電話番号】 0424-68-4748
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003517
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

それぞれ電極基板と対向基板との間に液晶を有する第 1 の液晶素子と第 2 の液晶素子を保持するための光学測定装置であって、前記第 1 の液晶素子および前記第 2 の液晶素子は前記電極基板上に入力電極を有し、前記第 1 の液晶素子と前記第 2 の液晶素子の前記対向基板が互いに対向する位置に配置されている光学測定装置。

【請求項 2】

それぞれ電極基板と対向基板との間に液晶を有する第 1 の液晶素子と第 2 の液晶素子を保持するための光学測定装置であって、前記第 1 の液晶素子および前記第 2 の液晶素子は前記電極基板上に入力電極を有し、前記第 1 の液晶素子と前記第 2 の液晶素子の前記電極基板が互いに対向する位置に配置されている光学測定装置。

【請求項 3】

光源と、電極基板と対向基板との間に液晶を有する液晶素子とを保持するための光学測定装置であって、前記液晶素子は前記電極基板上に入力電極を有し、前記光源を保持する光源保持部と、前記液晶素子を保持する液晶素子保持部とが互いに熱を伝達する光学測定装置。

【請求項 4】

前記光源保持部または前記液晶素子保持部に温度制御するための熱交換素子を有することを特徴とする請求項 3 に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

前記光源保持部および前記液晶素子保持部に温度制御するための熱交換素子を有することを特徴とする請求項 3 に記載の光学測定装置。

【書類名】 明細書
【発明の名称】 光学測定装置
【技術分野】

【0001】

本発明は光学測定装置に関し、特に液晶素子および光源の保持構造に関する。

【背景技術】

【0002】

直線光を旋光させるために液晶素子を使用することについては、液晶素子と $\lambda/4$ 板を組み合わせたセナーモント旋光器があり、発展系としては可変電圧印加可能な3つの液晶素子を光照射方向に対して直列に配置させ、より自由度の高い光変調が可能になる装置の発明がある（例えば、特許文献1参照。）。また、液晶素子の旋光性を用いた濃度測定装置としては、従来の機械的な動作部が無いことを特徴としている発明がある（例えば、特許文献2参照。）。さらなる発展形として、液晶素子による位相変調を周期的に行うことにより高精度で安定した測定が可能な発明もある（例えば、特許文献3参照。）。

【0003】

図5は、上記発明の光学系を表している。レーザダイオード21から出射した光束は、レンズ22でコリメートされ、平行光となり、偏光子23Aにより、垂直方向から 45° 傾斜した方向に振動する直線偏光になる。次に、液晶素子31により水平方向もしくは垂直方向の偏光成分が位相変調される。液晶素子31は、水平方向もしくは垂直方向に液晶分子長軸が揃ったホモニアス配向の液晶素子であり、電圧印加により液晶分子が立ち、分子長軸方向の屈折率が変化し、位相変調を行う事ができる。

【0004】

ここで、液晶素子31により一方の偏光成分のみに位相変調を加えると、直交する偏光成分同士で干渉させる事になる。

【0005】

次に、透過光はハーフミラー24により反射光と直進光に分岐され、直進光は、水平軸と垂直軸が 45° 傾斜した4分の1波長板26Aに入射し、水平・垂直方向の振動成分をそれぞれ反対方向に回転する円偏光成分に変換する事ができる。さらに、直進光は被検試料25に入射し、試料の旋光度に伴った右回り円偏光と左回り円偏光間で $\pm\theta$ の位相差が与えられる。さらに、4分の1波長板26Aと光軸が一致もしくは直交する4分の1波長板26Bを透過し、左右回りの円偏光が、それぞれ水平もしくは垂直方向に直交する偏光成分に変換される。

【0006】

水平もしくは垂直方向から 45° 傾斜した偏光子23Bを透過する事により、上述の直交する偏光成分間の干渉信号が得られ、一方の光速が位相変調されているためビート信号が得られ、フォトダイオード29Aにより電気信号に変換される。フォトダイオード29Bより得られるビート信号は、試料の旋光度の影響は受けておらず、フォトダイオード29A、29Bの信号間の位相差により、試料の旋光度を求める事ができる。

【0007】

【特許文献1】 特開平7-218889号公報（図3）

【特許文献2】 特開2001-356089号公報（図2）

【特許文献3】 特開平2002-277387号公報（図3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のような液晶素子を用いて光測定するシステムを具体的に実現する場合には、液晶素子および光学部品をどのように保持する構造にするかが重要となる。しかしながら、上記従来例ではそれらの点が開示されておらず、安定して精度良く測定することができない。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の光学測定装置は、下記記載の手段を採用する。

それぞれ電極基板と対向基板との間に液晶を有する第1の液晶素子と第2の液晶素子を保持するための光学測定装置であり、第1の液晶素子および第2の液晶素子は電極基板上に入力電極を形成し、第1の液晶素子と第2の液晶素子の対向基板が背中合わせであることを特徴とする。

また、それぞれ電極基板と対向基板との間に液晶を有する第1の液晶素子と第2の液晶素子を保持するための光学測定装置であり、第1の液晶素子および第2の液晶素子は電極基板上に入力電極を形成し、第1の液晶素子と第2の液晶素子の電極基板が背中合わせになることを特徴とする。

また、光源と液晶素子を保持するための光学測定装置であり、光源を保持する光源保持部と液晶素子を保持する液晶素子保持部は互いに熱を伝達することを特徴とする。

さらには、光源保持部または液晶素子保持部に温度制御するための熱交換素子を有することが好ましい。

さらには、光源保持部および液晶素子保持部に温度制御するための熱交換素子を設けることが好ましい。

【0010】

〔作用〕

現在までに液晶素子を用いた旋光度測定装置の発明がされてきたが、光学素子や液晶素子を保持する構造は測定精度の向上や小型化において重要である。本発明は、特に測定精度向上と安定性を目的として、液晶配向方向が直交する2つの液晶素子を入射光に対して直列配置した場合は背中あわせに配置する。ここで、第1の液晶素子と第2の液晶素子は同じ工程で作製された同じ配向方向の液晶素子である。すなわち、2つの液晶素子を互いに背中あわせに配置することにより液晶の配向方向が直交となる。さらには、対向基板を互いに対向する位置に配置することによって、すなわち対向基板同士を背中あわせにすることにより、電極基板上に形成された対向基板入力電極および電極基板入力電極への配線が容易となる。

【0011】

また、高精度の測定を行う場合はペルチエ素子などの熱交換素子による液晶素子の温度制御が必要となる。一方、光源であるレーザーダイオード(LD)も発熱を抑え、微妙な波長変動を抑えるために温度制御は必要となる。そこで、液晶素子保持部とLD保持部を一体化、あるいは熱伝導させる筐体を接続することにより、同じペルチエ素子で制御することが可能となる。

【0012】

以上の工夫を組み合わせることにより、光源と液晶素子がともに温度制御された高精度で安定した測定が可能となる。

【発明の効果】

【0013】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、第1の液晶素子と第2の液晶素子は同じ配向方向の液晶素子を使用して互いに背中あわせに配置することにより液晶の配向方向が直交となることにより温度などによる外乱の影響を軽減できる。さらには、液晶を挟む電極の対向基板入力電極および電極基板入力電極が電極基板上に形成されているので、対向基板同士を背中あわせに配置することにより電極への配線スペースが広がるので配線が容易となる。

また、液晶素子保持部と光源保持部を一体化、あるいは熱伝導させる筐体とすることにより、1つの熱交換素子で温度制御することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を用いて本発明の光学測定装置における最適な実施形態を説明する。

【0015】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の光学測定装置における液晶素子を示す。図1(a)は平面図を示し、図1(b)は断面図を示す。液晶素子是对向基板4と電極基板5の間に液晶を挟んだ構成であり、対向基板4に形成された電極(図示せず)と電極基板5に形成された電極(図示せず)へ電圧印加することにより液晶の状態を変化させて通過する光の状態を変化させる。電極基板入力電極2は電極基板5に形成された電極に電氣的に接続されている。対向基板入力電極1は電極移し領域3において、導電粒子を介して対向基板4に形成された電極に電氣的に接続されている。配向方向6は平面図を正面から見て右45°の方向に液晶が平行配向されていることを示す。

【0016】

ここで、従来どおり1つの液晶素子を用いて試料の旋光度を求めることができるが、2つの液晶素子を直列配置してその液晶配向方向を直交させておけば、より高精度の測定をすることが可能となる。すなわち、外界の温度変化や気圧変化等により1つ目の液晶素子の変調量が増えたとすると、2つ目の液晶素子の変調量も増え、液晶配向方向が直交していることから、変動は互いにキャンセルする方向に働くからである。

【0017】

図2は2つの液晶素子を備えた本発明の光学測定装置における光源と液晶素子部の配置を示す。光源7はレーザーダイオードなどの発光の源である。レンズ8は光源7からの光を平行光にするためのレンズである。偏光子9は透過光を垂直方向のみの光を透過させるための光学素子である。第1の液晶素子10は図1で示した構造をもち、電極取り出し面12が入射光側になるよう配置されている。第2の液晶素子11は図1で示した構造をもち、電極取り出し面13が出射光側になるよう配置されている。すなわち、第1の液晶素子10の電極基板5と隣り合わせに第2の液晶素子11の対向基板4を配置すると、第2の液晶素子11への配線は第1の液晶素子10の電極基板5が障害物となるため取り出しにくい。これに対して、図2のごとく第1の液晶素子10の電極基板5と隣り合わせに第2の液晶素子11の電極基板5を配置すると、障害物もないので電極取り出し面12と電極取り出し面13からの配線は取り出しやすい。ここで、光路14は光の経路と出射方向を矢印で示している。

【0018】

配向方向15は入射光側から見た第1の液晶素子10の液晶平行配向方向を示しており、右45°である。配向方向16は入射光側から見た第2の液晶素子11の液晶平行配向方向を示しており、左45°である。すなわち、入射光から見た第1の液晶素子10と第2の液晶素子11の液晶平行配向方向は直交する。すなわち、温度などの外乱に対して安定した測定ができることとなる。

【0019】

以上の発明により、同じ工程で同じ平行配向方向で同じ構造をもつ液晶素子を背中あわせに配置することによって、温度などの外乱に対して安定した測定ができ、実装しやすい省スペースな構造をとることができる。

【0020】**(第2の実施の形態)**

次に、液晶素子と光源部の両方の温度制御を考慮した保持構造について説明する。図3は第1の実施の形態で説明した配置を、温度制御装置を備えた熱伝達が可能な保持構造に収めた場合の模式図である。

【0021】

光源7はレーザーダイオードなどの光源である。レンズ8は光源7からの光を平行光にするためのレンズである。偏光子9は透過光を所定方向のみの光を透過させるための光学素子である。第1の液晶素子10は図1で示した構造をもち、電極取り出し面12が入射光側になるよう配置されている。第2の液晶素子11は図1で示した構造をもち、電極取り出し面13が出射光側になるよう配置されている。

【0022】

筐体 55 はレンズ 8、偏光子 9、第 1 の液晶素子 10 および第 2 の液晶素子 11 を保持するとともに熱伝達が可能な保持機構を示す。熱変換素子 56 はペルチエ素子などの温度制御をするための素子である。すなわち、熱交換素子 56 によって筐体 55 を温度制御することにより、光源 7 とともに液晶素子も温度制御される。

【0023】

図 4 は具体的な光学測定装置の断面図である。レーザーダイオード 32 は図 3 で示した光源 7 に相当し、コリメートレンズ 30 は図 3 で示したレンズ 8 に相当し、偏光子 33 は図 3 で示した偏光子 9 に相当し、液晶素子 38 は図 3 で示した第 1 の液晶素子 10 に相当し、液晶素子 39 は図 3 で示した第 2 の液晶素子 11 に相当する。ここで、偏光子 33 は液晶素子 38 に貼り付けられている。

【0024】

LDホルダー 34 はアルミ製であり、レーザーダイオード 32 およびコリメートレンズ 30 を保持するためのユニットである。LD押さえ 31 はレーザーダイオード 32 を LDホルダー 34 に固定するための部品であり、レーザーダイオード 32 を LDホルダー 34 に設置した後、ねじ込むことにより挿入してレーザーダイオード 32 を固定する。サーミスタ 51 は温度測定素子であり、LDホルダー 34 の温度測定を行う。

【0025】

液晶素子ホルダー 37 はアルミ製であり、偏光子 33、液晶素子 38 および液晶素子 39 を保持するためのユニットである。スペーサー 40 は偏光子 33 を貼り付けた液晶素子 38 と液晶素子ホルダー 37 の間の緩衝材であり、スペーサー 41 は液晶素子 38 と液晶素子 39 の間の緩衝材であり、スペーサー 42 はおおよび液晶素子 39 と液晶素子ホルダー 37 の間の緩衝材であり、柔軟な材質であるゴム製である。液晶素子押さえ 52 は 2 つの液晶素子を液晶素子ホルダー 37 にねじ留め固定（図示せず）するための部品である。

【0026】

上記の LDホルダー 34 と液晶素子ホルダー 37 は接続されており、互いにアルミ製であるので熱伝導する。断熱スペーサー 48 は基板 50 と LDホルダー 34 および液晶素子ホルダー 37 を断熱するために設けられているプラスチック材である。ペルチエ素子 47 は LDホルダー 34 と基板 50 の間に設けられており、LDホルダー 34 の温度を所定の温度に保つよう、サーミスタ 51 の温度測定結果に応じて基板 50 を介して外部と熱交換する。

【0027】

この光学測定装置の構造では、LDホルダー 34 の温度を一定にすると共に、高熱伝導性により、液晶素子ホルダー 37 も温度が一定となる。さらに、第 1 の実施の形態で示した通り、2 つの液晶素子の配置を互いに背中あわせにすることにより、液晶の配向方向が直交となるので精度の高い安定した測定が行えると同時に、入力のための配線が容易になる。

【0028】

以上、実施の形態を示したが、光源と液晶素子を同時に温度制御することに関しては 2 つの液晶素子の数に制限はなく、1 つでも複数でも同様である。また、LDホルダー 34 と液晶素子ホルダー 37 に分けた例を示したが、1 系列の温度制御であれば勿論一体でもかまわないし、細分化した部位にしても同様である。さらに、LDホルダー 34 中にレーザーダイオード 32 とコリメートレンズ 30 を含んでおり、液晶素子ホルダー 37 は液晶素子と偏光子 33 を含んでいる例を示したが、各々光源と液晶素子が含まれていればよい。また、液晶素子の配置については電極基板を背中合わせにする例を示したが、対向基板が背中合わせになる配置にすることによっても液晶の配向方向が直交となることは明らかであり、背中あわせになった 2 つの対向基板の厚みによるスペースが配線を取り出しやすくできる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の光学測定装置における液晶素子構造図である。

【図 2】本発明の光学測定装置の実施の形態における光源および液晶素子の配置図である。

【図 3】本発明の光学測定装置の実施の形態における光源および液晶素子の配置図である。

【図 4】本発明の光学測定装置の実施の形態を示す断面図である。

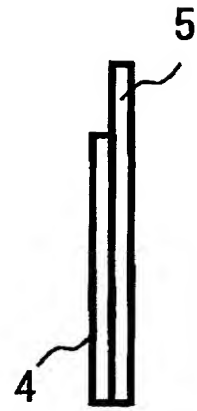
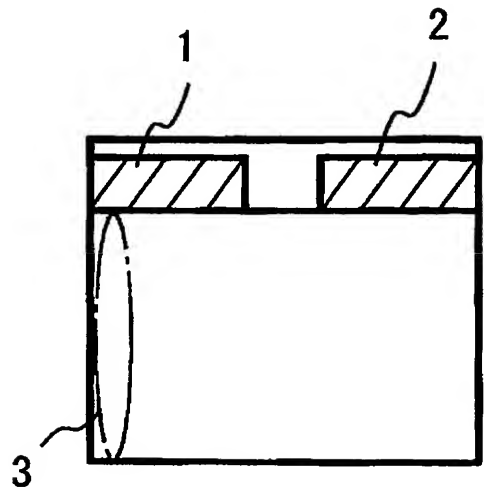
【図 5】従来の光学測定装置を説明するためのシステム構成図である。

【符号の説明】

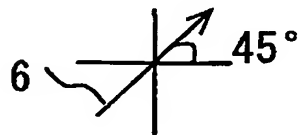
【0030】

- 1 対向基板入力電極
- 2 電極基板入力電極
- 4 対向基板
- 5 電極基板
- 10 第 1 の液晶素子
- 15 配向方向
- 56 熱交換素子
- 34 LDホルダー
- 37 液晶素子ホルダー
- 48 断熱スペーサー

【書類名】 図面
【図 1】

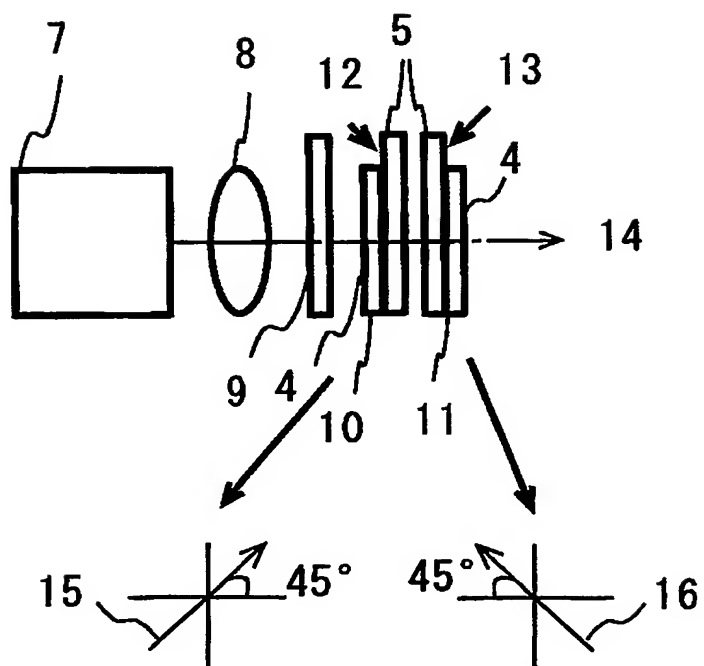


(b)

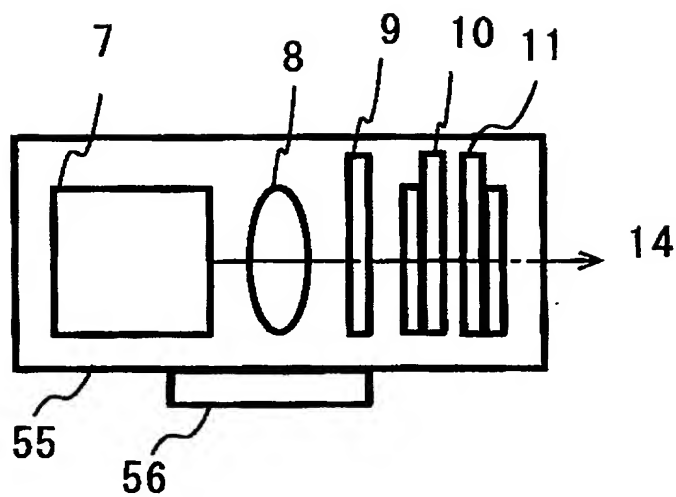


(a)

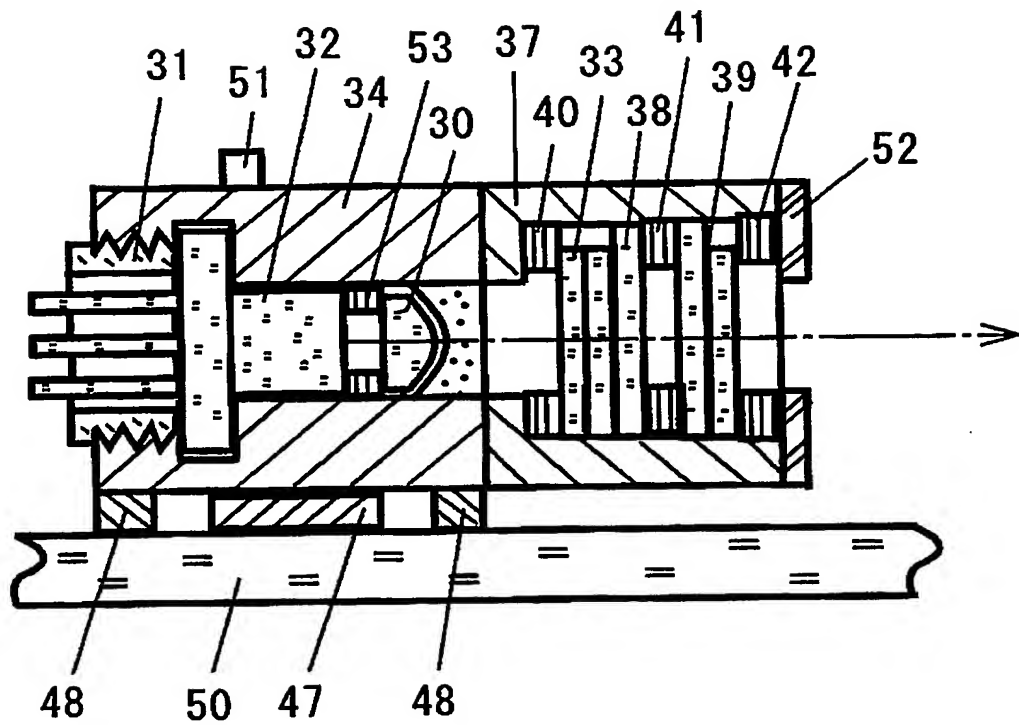
【図 2】



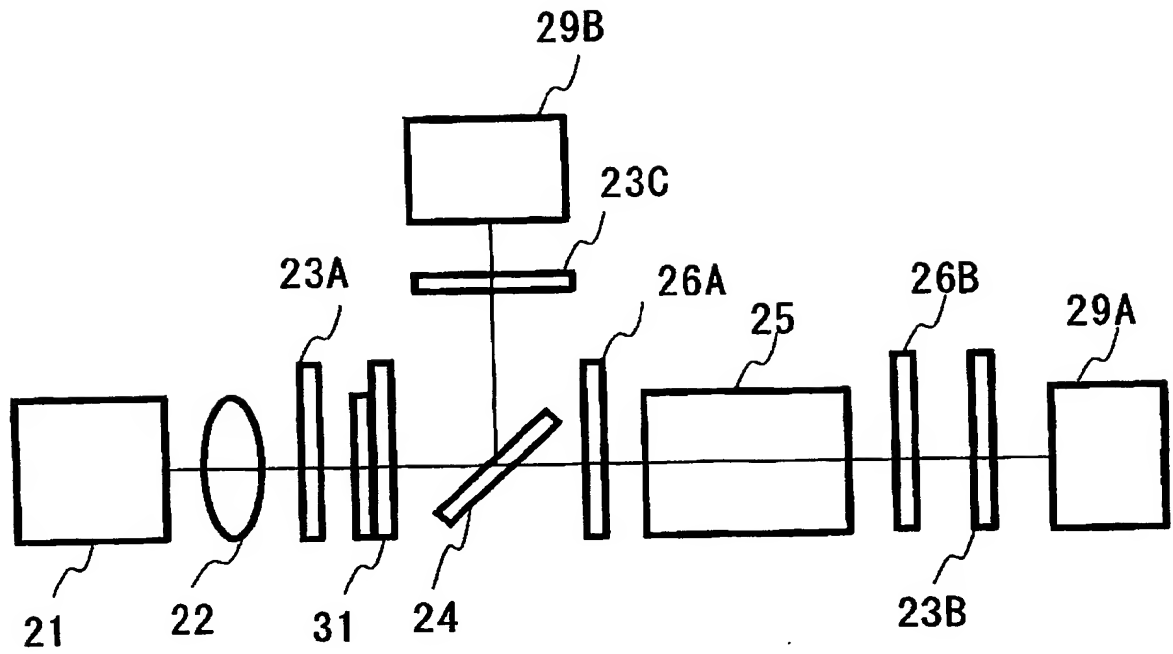
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶素子を用いて光測定するシステムを具体的に実現する場合には、液晶素子および光学部品をどのように保持する構造にするかが重要となる。しかしながら、従来はそれらの点が開示されておらず、安定して精度良く測定することができなかった。

【解決手段】 それぞれ電極基板と対向基板との間に液晶を有する第1の液晶素子と第2の液晶素子を保持するための光学測定装置であり、第1の液晶素子および第2の液晶素子は電極基板上に入力電極を形成し、第1の液晶素子と第2の液晶素子の対向基板が背中合わせである。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 3 5 1 7 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 9 6 0]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 3 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号

氏 名

シチズン時計株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.